

Family list

1 family member for: **JP2002103300**

Derived from 1 application

[Back to JP2002103300](#)

1 MICRO-MACHINE MANUFACTURING METHOD

Inventor: NOMOTO SATORU; TAKEUCHI
MASAYOSHI; (+1)

Applicant: AISIN SEIKI

EC:

IPC: *G01P9/04; B81C1/00; G01C19/56* (+14)

Publication info: **JP2002103300 A** - 2002-04-09

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

MICRO-MACHINE MANUFACTURING METHOD

Publication number: JP2002103300

Publication date: 2002-04-09

Inventor: NOMOTO SATORU; TAKEUCHI MASAYOSHI; NODA SHUJI

Applicant: AISIN SEIKI

Classification:

- international: G01P9/04; B81C1/00; G01C19/56; H01L21/301; H01L29/84; G01C19/56; G01P9/04; B81C1/00; G01C19/56; H01L21/02; H01L29/66; G01C19/56; (IPC1-7): G01C19/56; B81C1/00; G01P9/04; H01L21/301; H01L29/84

- European:

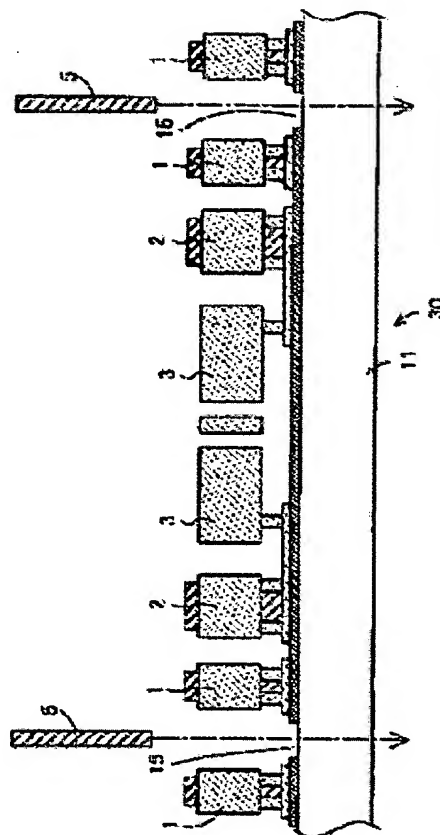
Application number: JP20000288973 20000922

Priority number(s): JP20000288973 20000922

Report a data error here

Abstract of JP2002103300

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a micro-machine manufacturing method capable of improving production efficiency by performing release-washing and electric measurement for a board and conveying each chip by vacuum suction. **SOLUTION:** Since a surface of the silicone board 11 is exposed as an area 15 for dicing between peripheral wall guides 1, release-washing is done for the 'silicone board 30'. Then, dicing work is done along the area 15 for dicing to divide the 'silicone board 30' into chips 31 per sensor part of an angular velocity sensor such as a comb tooth-shaped electrostatic vibrator 3 and a pad 2. In each chip 31, the peripheral wall guide 1 surrounding the comb tooth-shaped electrostatic vibrator 3 is formed to be higher than the vibrator 3.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-103300

(P2002-103300A)

(43) 公開日 平成14年4月9日 (2002.4.9)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-ト* (参考)

B 8 1 C 1/00

B 8 1 C 1/00

2 F 1 0 5

G 0 1 P 9/04

G 0 1 P 9/04

4 M 1 1 2

H 0 1 L 21/301

H 0 1 L 29/84

Z

29/84

G 0 1 C 19/56

H 0 1 L 21/78

L

// G 0 1 C 19/56

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2000-288973 (P2000-288973)

(71) 出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(22) 出願日

平成12年9月22日 (2000.9.22)

(72) 発明者 野本 了

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(72) 発明者 竹内 正佳

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(74) 代理人 100097009

弁理士 富澤 孝 (外2名)

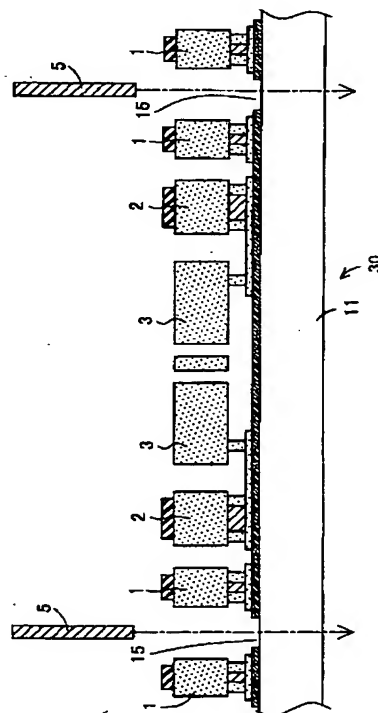
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロマシンの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 基板に対してリリース・洗浄や電気測定を行ったり、チップごとの搬送を真空吸着で行うことにより、生産効率を向上させることができるマイクロマシンの製造方法を提供すること。

【解決手段】 周壁ガイド1の間でシリコン基板11の表面をダイシングのエリア15として露出させるため、「シリコン基板30」に対して、リリース・洗浄を行う。その後、ダイシングのエリア15に沿ってダイシング作業を行うことにより、「シリコン基板30」を、櫛歯形の静電振動子3やパッド2などの角速度センサのセンサ部分ごとのチップ31に分割する。ここで、各チップ31においては、櫛歯形の静電振動子3の周囲を取り囲む周壁ガイド1が、櫛歯形の静電振動子3より高く形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面マイクロマシニングで複数のマイクロ構造体が形成された基板を前記マイクロ構造体ごとのチップに分割するための、ダイシング作業が行われるマイクロマシンの製造方法において、

前記マイクロ構造体の周囲を取り囲む周壁ガイドを、前記マイクロ構造体より高くするとともに前記マイクロ構造体ごとに前記基板に形成する一方、前記基板上の犠牲層を除去することにより、前記周壁ガイドの間で前記基板の表面を前記ダイシングのエリアとして露出させることを、前記ダイシング作業の以前に行うこと、を特徴とするマイクロマシンの製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載するマイクロマシンの製造方法において、前記マイクロ構造体がマイクロマシニングセンサの振動子であること、を特徴とするマイクロマシンの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、表面マイクロマシニングを用いたマイクロマシンの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、表面マイクロマシニングを用いたマイクロマシンの製造方法において、マイクロマシニングセンサの一つである角速度センサを作る際には、例えば、図 6 に示すように、ウェハ工程 100 において、以下の作業が行われている。すなわち、まず、複数のマイクロ構造体（角速度センサのセンサ部分など）が形成されたシリコン基板 101 を、ダイシング作業により、マイクロ構造体ごとのチップ 102 に分割する。このとき、チップ 102 は、搬送装置 104 により、チップトレイ 103 に整列される。

【0003】 次に、チップ 102 は、搬送装置 104 により、チップトレイ 103 から洗浄治具 105 に運ばれ、エッチング液 106 などによるリリース・洗浄が行われる。そして、チップ 102 は、搬送装置 104 により、チップトレイ 107 に運ばれて、プローブ 108 による電気測定が行われた後に、組立工程へと運ばれていく。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 この点、上述したウェハ工程 100 では、リリース・洗浄や電気測定を行う以前に、シリコン基板 101 をチップ 102 ごとにダイシングするので、リリース・洗浄や電気測定、並びに、以後の工程においては、チップ 102 ごとに各作業を行わなければならない。さらに、このとき、チップ 102 は、搬送装置 104 などで挟持することにより運ばれることから、非常に生産効率の悪いものになっていた。

【0005】 そこで、本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、基板に対してリリース

・洗浄や電気測定を行ったり、チップごとの搬送を真空吸着で行うことにより、生産効率を向上させることができるマイクロマシンの製造方法を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この課題を解決するために成された請求項 1 に係る発明は、表面マイクロマシニングで複数のマイクロ構造体が形成された基板を前記マイクロ構造体ごとのチップに分割するための、ダイシング作業が行われるマイクロマシンの製造方法において、前記マイクロ構造体の周囲を取り囲む周壁ガイドを、前記マイクロ構造体より高くするとともに前記マイクロ構造体ごとに前記基板に形成する一方、前記基板上の犠牲層を除去することにより、前記周壁ガイドの間で前記基板の表面を前記ダイシングのエリアとして露出させることを、前記ダイシング作業の以前に行うこと、を特徴としている。

【0007】 また、請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載するマイクロマシンの製造方法において、前記マイクロ構造体がマイクロマシニングセンサの振動子であること、を特徴としている。

【0008】 このような特徴を有する本発明のマイクロマシンの製造方法では、表面マイクロマシニングで複数のマイクロ構造体を基板に形成する際において、マイクロ構造体の周囲を取り囲む周壁ガイドを、マイクロ構造体より高くするとともにマイクロ構造体ごとに形成する。さらに、基板に対して、リリース・洗浄を行うことにより、基板上の犠牲層を除去し、周壁ガイドの間で基板の表面をダイシングのエリアとして露出させる。

【0009】 このとき、基板上の犠牲層は除去されており、基板上に形成された各マイクロ構造体は完成した状態にあるので、各マイクロ構造体の電気測定を基板上で行うことができる。かかる電気測定を行った後は、ダイシングのエリアに沿ってダイシング作業を行い、基板をマイクロ構造体ごとのチップに分割する。

【0010】 そして、各チップにおいては、マイクロ構造体の周囲を取り囲む周壁ガイドがマイクロ構造体より高くして形成されていることから、マイクロ構造体を破損させることなく、各チップを真空吸着で搬送させることができる。

【0011】 すなわち、本発明のマイクロマシンの製造方法では、周壁ガイドの間で基板の表面をダイシングのエリアとして露出させるために、基板に対して、リリース・洗浄を行っており、このとき、基板上の犠牲層は除去されて、基板上に形成された各マイクロ構造体は完成した状態にあるので、各マイクロ構造体の電気測定を基板上で行うことが可能となり、その後において、ダイシングのエリアに沿ってダイシング作業を行うことにより、基板をマイクロ構造体ごとのチップに分割されても、各チップにおいては、マイクロ構造体の周囲を取り

囲む周壁ガイドがマイクロ構造体より高くして形成されていることから、マイクロ構造体を破損させることなく、各チップを真空吸着で搬送させることができるので、生産効率を向上させることができる。

【0012】特に、本発明のマイクロマシンの製造方法では、基板をマイクロ構造体ごとのチップに分割する以前において、水分を含みやすい犠牲層を基板上から除去するので、各チップを真空吸着で搬送させる際に、脱ガスによるトラブルが殆ど発生しない。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照にして説明する。本実施の形態のマイクロマシンの製造方法は、表面マイクロマシニングを用いて、櫛歯形の静電振動子を備えた角速度センサを作るものであり、図6～図15は、本実施の形態のマイクロマシンの製造方法において、櫛歯形の静電振動子などの角速度センサのセンサ部分をシリコン基板上に作る際のプロセス図である。

【0014】本実施の形態のマイクロマシンの製造方法において、櫛歯形の静電振動子などの角速度センサのセンサ部分をシリコン基板上に作るには、先ず、図6に示すようにして、N型のシリコン基板11において、ダイシングのエリア15となる部分を除いて、エッチングストップとなる窒素膜12を形成する。次に、図7に示すようにして、下部配線用のポリシリコン層13を成膜し、リンをドーピングしてアニールした後に、レジスト膜14を塗布するとともに異方性のドライエッチングで加工することにより、ポリシリコン層13に下部配線のパターンを形成する。

【0015】次に、図7から図8に示すようにして、レジスト膜14を剥離した後に、犠牲層となるLTO層16を成膜する。次に、図9に示すようにして、レジスト膜17を塗布するとともに、異方性のドライエッチングで加工することにより、櫛歯形の静電振動子の架台などになる凹部18を形成する。

【0016】そして、図9に示すレジスト膜17を剥離した後、図10に示すようにして、減圧CVDを用いた1.5 μ mの厚さのポリシリコン膜の堆積と、かかるポリシリコン膜へのイオン注入とを2回繰り返した後に、アニールすることにより、LTO層16に形成された凹部18の孔埋めを行うとともに、厚さが3 μ mのポリシリコンの下層19をLTO層16に付加させる。尚、このとき、減圧CVDを用いたポリシリコン膜の堆積は、550℃～650℃の成膜温度で行われる。また、アニールは、950 \pm 50℃までの最高温度で行われる。

【0017】さらに、図11に示すように、リンをドーブしたドーブドポリシリコンをエピタキシャル装置で成長させて、12 μ mの厚さのポリシリコンの上層20をポリシリコンの下層19に付加させることにより、ポリシリコンの下層19とポリシリコンの上層20とでポリ

シリコン層Sを成膜する。尚、このとき、エピタキシャル装置で成長させるドーブドポリシリコンの濃度は、不純物濃度で2E19個/cm³以下とし、ポリシリコンの下層19と同じにする。

【0018】そして、次は、図12に示すようにして、レジスト膜21を塗布するとともに異方性のドライエッチングで加工することにより、コンタクト部23のパターンを形成し、さらに、コンタクト部23のみに対して、リンを注入して、N型拡散領域22を形成する。

【0019】次に、レジスト膜21を剥離し、アニールした後に、ポリシリコン層Sの全面に対して、電極材料となるアルミニウムをスパッタする。そして、図13に示すようにして、レジスト膜25を塗布するとともにアルミニウムをエッチングで溶解することにより、後述するパッド2のパターン上にアルミニウム電極24を形成するとともに、後述する周壁ガイド1のパターンの上にアルミニウム領域部27を形成する。

【0020】次に、レジスト膜25を剥離した後に、アルミニウム電極24などをシンターする。さらに、図14に示すようにして、レジスト膜26を塗布するとともに異方性のドライエッチングで加工することにより、櫛歯形の静電振動子3のパターン、パッド2のパターン、周壁ガイド1のパターンを形成する。尚、周壁ガイド1のパターンは、櫛歯形の静電振動子3ごとに、櫛歯形の静電振動子3やそれに接続するパッド2を取り囲むようにして、形成される（図2参照）。この時点で、シリコン基板11は、表面マイクロマシニングで複数の櫛歯形の静電振動子3が形成されたシリコン基板30（以下、単に「シリコン基板30」という）となる。

【0021】次に、図14から図15に示すようにして、LTO層16を等方性のエッチングにて除去した後、レジスト膜26を剥離する。このとき、「シリコン基板30」では、ダイシングのエリア15となる部分において、シリコン基板11の表面が露出する。

【0022】従って、本実施の形態のマイクロマシンの製造方法では、図6～図13に示すようにして、櫛歯形の静電振動子3やパッド2などの角速度センサのセンサ部分の周囲を取り囲む周壁ガイド1を、櫛歯形の静電振動子3ごとに「シリコン基板30」に形成しており、かかる周壁ガイド1は、アルミニウム領域部27の厚さの分だけ、櫛歯形の静電振動子3よりも高くなっている。さらに、「シリコン基板30」のLTO層16を等方性のエッチングにて除去することにより、周壁ガイド1の間でシリコン基板11の表面を、ダイシングのエリア15として露出させている。

【0023】次に、本実施のマイクロマシンの製造方法では、図3に示すようにして、ウェハ工程10において、以下の作業が行われている。すなわち、先ず、「シリコン基板30」を洗浄治具42に収納して、エッチング液41に浸すことにより、上述した図15の処理（リ

リース)を行った後、洗浄作業を行う。このとき、リリース・洗浄作業が連続して行われ、櫛歯形の静電振動子 3 にエッチング液 41 の残滓が残らないので、「シリコン基板 30」上の櫛歯形の静電振動子 3 のスティクションを防止することができる。

【0024】次に、「シリコン基板 30」をオートプローバ 43 にセットして、櫛歯形の静電振動子 3 やパッド 2 などの角速度センサのセンサ部分ごとに、電気測定を行う。その後は、図 1 に示すように、「シリコン基板 30」を、ダイシングのエリア 15 に沿ってダイシング

ソー 5 で分割し、図 2 に示すように、櫛歯形の静電振動子 3 やパッド 2 などの角速度センサのセンサ部分ごとのチップ 31 とする。このとき、シリコン基板 11 の表面が露出したダイシングのエリア 15 において、「シリコン基板 30」をダイシングソー 5 で分割していることから、「シリコン基板 30」にクラックが発生することがない。

【0025】次に、図 3 に示すように、各チップ 31 は、真空吸着コレット 45 でチップトレイ 44 に搬送される。ここで、各チップ 31 は、図 4 から図 5 に示すようにして、真空吸着コレット 45 で搬送される。従って、このとき、櫛歯形の静電振動子 3 やパッド 2 などの角速度センサのセンサ部分の周囲を取り囲む周壁ガイド 1 により、チップ 31 に対する真空吸着コレット 45 の真空吸着力を確保している。さらに、真空吸着コレット 45 には、周壁ガイド 1 のアルミニウム領域部 27 などが圧接する一方、アルミニウム領域部 27 の厚さの分だけ低い櫛歯形の静電振動子 3 が当接することはないので、櫛歯形の静電振動子 3 が破損することはない。

【0026】その後は、真空吸着コレット 45 でチップトレイ 44 に整列された各チップ 31 は、組立工程に運ばれる。そして、組立工程以降において、各チップ 31 ごとに作業が行われる際は、真空吸着コレット 45 による真空吸着で搬送する。

【0027】以上詳細に説明したように、本実施の形態のマイクロマシンの製造方法では、図 6～図 13 に示すように、表面マイクロマシニングで複数の櫛歯形の静電振動子 3 をシリコン基板 11 に形成する際において、櫛歯形の静電振動子 3 やパッド 2 などの角速度センサのセンサ部分の周囲を取り囲む周壁ガイド 1 を、櫛歯形の静電振動子 3 より高くするとともに櫛歯形の静電振動子 3 ごとに形成して、かかるシリコン基板 11 を「シリコン基板 30」とする。さらに、「シリコン基板 30」に対して、リリース・洗浄を行うことにより、「シリコン基板 30」上の LTO 層 16 を除去し、周壁ガイド 1 の間でシリコン基板 11 の表面をダイシングのエリア 15 として露出させている。

【0028】このとき、「シリコン基板 30」上の LTO 層 16 は除去されており、「シリコン基板 30」上に形成された櫛歯形の静電振動子 3 やパッド 2 などの角速

度センサのセンサ部分は完成した状態にあるので、櫛歯形の静電振動子 3 やパッド 2 などの角速度センサのセンサ部分の電気測定を「シリコン基板 30」で行うことができる(図 3 参照)。かかる電気測定をオートプローバ 43 で行った後は、図 1 に示すように、ダイシングのエリア 15 に沿ってダイシング作業を行い、図 2 に示すように、「シリコン基板 30」を、櫛歯形の静電振動子 3 やパッド 2 などの角速度センサのセンサ部分ごとのチップ 31 に分割する。

【0029】ここで、各チップ 31 においては、櫛歯形の静電振動子 3 などの角速度センサのセンサ部分の周囲を取り囲む周壁ガイド 1 が、アルミニウム領域部 27 の厚さの分だけ、櫛歯形の静電振動子 3 より高くして形成されていることから、図 4 や図 5 に示すように、櫛歯形の静電振動子 3 を破損させることなく、各チップ 31 を真空吸着コレット 45 による真空吸着で搬送させることができる。

【0030】すなわち、本実施の形態のマイクロマシンの製造方法では、周壁ガイド 1 の間でシリコン基板 11 の表面をダイシングのエリア 15 として露出させるために、「シリコン基板 30」に対して、リリース・洗浄を行っており、このとき、「シリコン基板 30」の LTO 層 16 は除去されて、「シリコン基板 30」に形成された櫛歯形の静電振動子 3 やパッド 2 などの角速度センサのセンサ部分は完成した状態にあるので、櫛歯形の静電振動子 3 やパッド 2 などの角速度センサのセンサ部分の電気測定を「シリコン基板 30」で行うことが可能となり、その後において、ダイシングのエリア 15 に沿ってダイシング作業を行うことにより、「シリコン基板 30」を、櫛歯形の静電振動子 3 やパッド 2 などの角速度センサのセンサ部分ごとのチップ 31 に分割されても、各チップ 31 においては、櫛歯形の静電振動子 3 の周囲を取り囲む周壁ガイド 1 が、アルミニウム領域部 27 の厚さの分だけ、櫛歯形の静電振動子 3 より高くして形成されていることから、櫛歯形の静電振動子 3 を破損させることなく、各チップ 31 を真空吸着コレット 45 による真空吸着で搬送させることができるので、生産効率を向上させることができる。

【0031】特に、本実施の形態のマイクロマシンの製造方法では、図 3 に示すように、「シリコン基板 30」を櫛歯形の静電振動子 3 やパッド 2 などの角速度センサのセンサ部分ごとのチップ 31 に分割する以前において、水分を含みやすい LTO 層 16 を「シリコン基板 30」上から除去するので、各チップ 31 を真空吸着コレット 45 による真空吸着で搬送させる際に、脱ガスによるトラブルが殆ど発生しない。

【0032】尚、本発明は上記実施の形態に限定されるものでなく、その趣旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。例えば、本実施の形態のマイクロマシンの製造方法では、周壁ガイド 1 を、N 型拡散領域 22 の形

10

20

30

40

50

成を除いて、パッド 2 と同様に作っていたが（図 6 ～図 13 参照）、パッド 2 と異なる成分で作ってもよい。

【0033】

【発明の効果】本発明のマイクロマシンの製造方法では、周壁ガイドの間に基板の表面をダイシングのエリアとして露出させるために、基板に対して、リリース・洗浄を行っており、このとき、基板上の犠牲層は除去されて、基板上に形成された各マイクロ構造体は完成した状態にあるので、各マイクロ構造体の電気測定を基板上で行うことが可能となり、その後において、ダイシングの

エリアに沿ってダイシング作業を行うことにより、基板をマイクロ構造体ごとのチップに分割されても、各チップにおいては、マイクロ構造体の周囲を取り囲む周壁ガイドがマイクロ構造体より高くして形成されていることから、マイクロ構造体を破損させることなく、各チップを真空吸着で搬送させることができるので、生産効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本実施の形態のマイクロマシンの製造方法において、櫛歯形の静電振動子などの角速度センサのセンサ部分が複数形成されたシリコン基板をダイシングする際の説明図である。

【図 2】櫛歯形の静電振動子などの角速度センサのセンサ部分ごとに分割されたチップの斜視図である。

【図 3】本実施の形態のマイクロマシンの製造方法において、ウェハ工程の作業を説明する図である。

【図 4】本実施の形態のマイクロマシンの製造方法において、歯形の静電振動子などの角速度センサのセンサ部分ごとに分割されたチップを真空吸着搬送する際の説明図である。

【図 5】本実施の形態のマイクロマシンの製造方法において、歯形の静電振動子などの角速度センサのセンサ部分ごとに分割されたチップを真空吸着搬送する際の説明図である。

【図 6】本実施の形態のマイクロマシンの製造方法において、櫛歯形の静電振動子などの角速度センサのセンサ部分や周壁ガイドをシリコン基板上に作る際のプロセス図である。

【図 7】本実施の形態のマイクロマシンの製造方法にお

いて、櫛歯形の静電振動子などの角速度センサのセンサ部分や周壁ガイドをシリコン基板上に作る際のプロセス図である。

【図 8】本実施の形態のマイクロマシンの製造方法において、櫛歯形の静電振動子などの角速度センサのセンサ部分や周壁ガイドをシリコン基板上に作る際のプロセス図である。

【図 9】本実施の形態のマイクロマシンの製造方法において、櫛歯形の静電振動子などの角速度センサのセンサ部分や周壁ガイドをシリコン基板上に作る際のプロセス図である。

【図 10】本実施の形態のマイクロマシンの製造方法において、櫛歯形の静電振動子などの角速度センサのセンサ部分や周壁ガイドをシリコン基板上に作る際のプロセス図である。

【図 11】本実施の形態のマイクロマシンの製造方法において、櫛歯形の静電振動子などの角速度センサのセンサ部分や周壁ガイドをシリコン基板上に作る際のプロセス図である。

【図 12】本実施の形態のマイクロマシンの製造方法において、櫛歯形の静電振動子などの角速度センサのセンサ部分や周壁ガイドをシリコン基板上に作る際のプロセス図である。

【図 13】本実施の形態のマイクロマシンの製造方法において、櫛歯形の静電振動子などの角速度センサのセンサ部分や周壁ガイドをシリコン基板上に作る際のプロセス図である。

【図 14】本実施の形態のマイクロマシンの製造方法において、櫛歯形の静電振動子などの角速度センサのセンサ部分や周壁ガイドをシリコン基板上に作る際のプロセス図である。

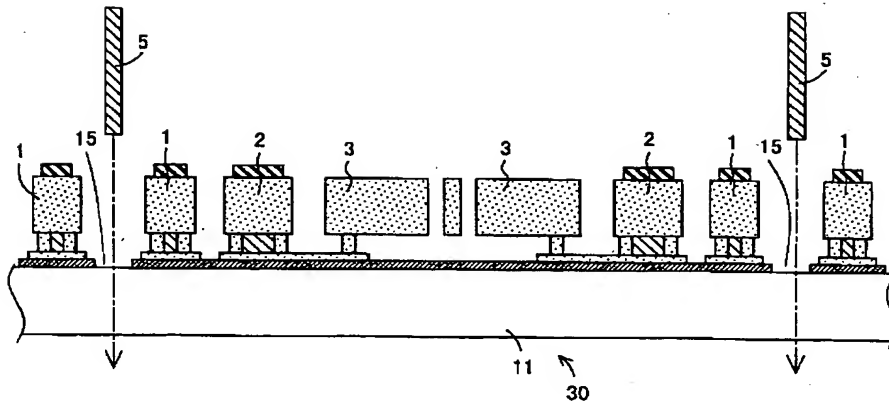
【図 15】本実施の形態のマイクロマシンの製造方法において、櫛歯形の静電振動子などの角速度センサのセンサ部分や周壁ガイドをシリコン基板上に作る際のプロセス図である。

【図 16】従来技術のマイクロマシンの製造方法において、ウェハ工程の作業を説明する図である。

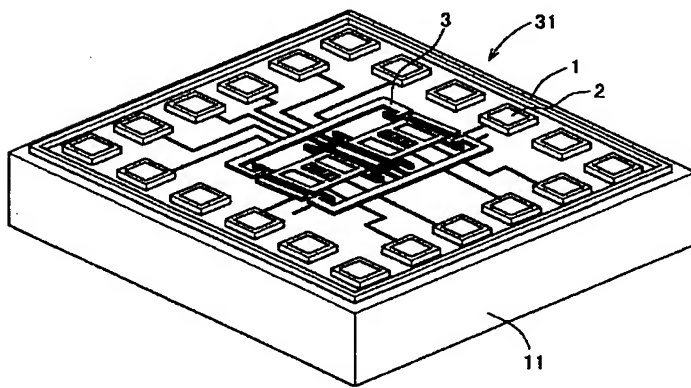
【符号の説明】

- 1 周壁ガイド
- 3 マイクロマシニングセンサの櫛歯形の静電振動子
- 5 ダイシングソー
- 15 ダイシングのエリア
- 30 シリコン基板
- 31 チップ

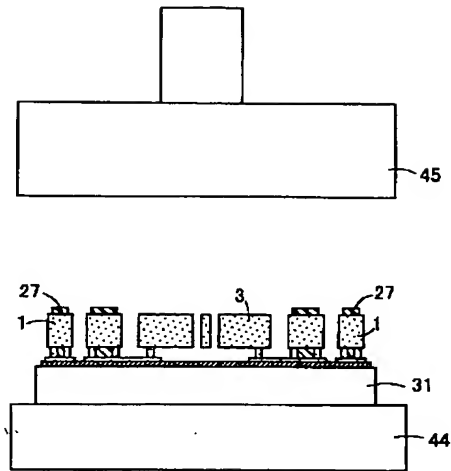
【図 1】



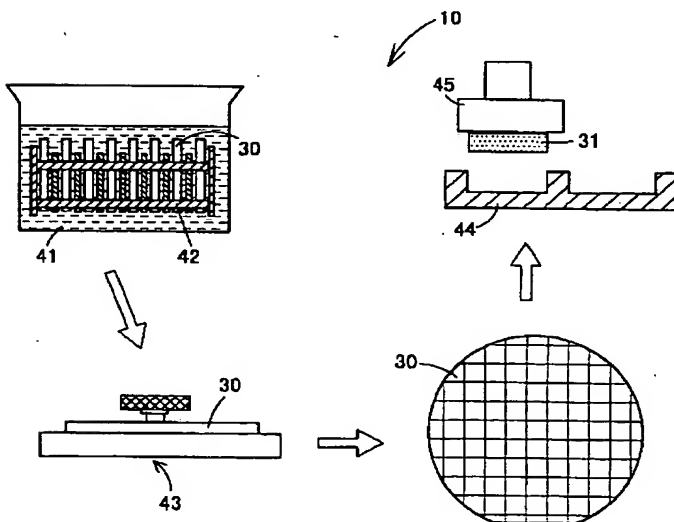
【図 2】



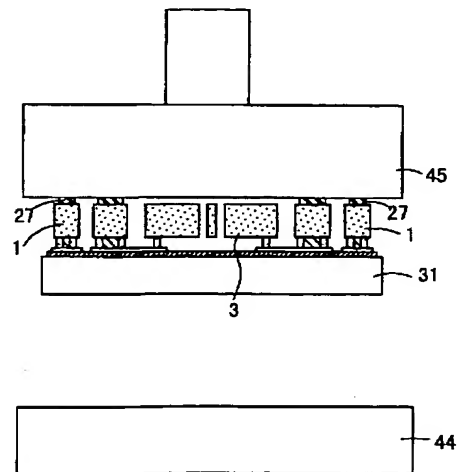
【図 4】



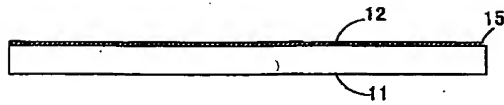
【図 3】



【図 5】



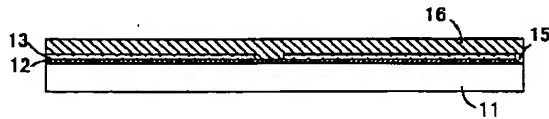
【図 6】



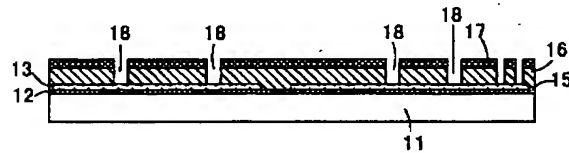
【図 7】



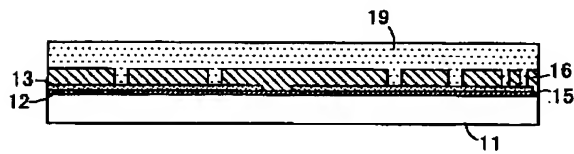
【図 8】



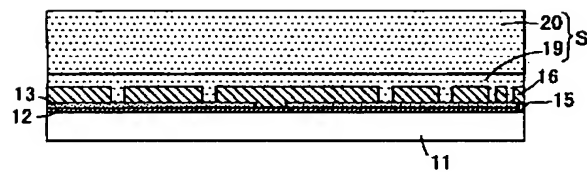
【図 9】



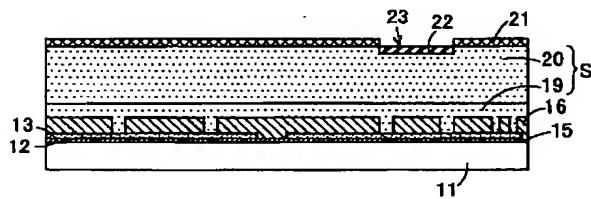
【図 10】



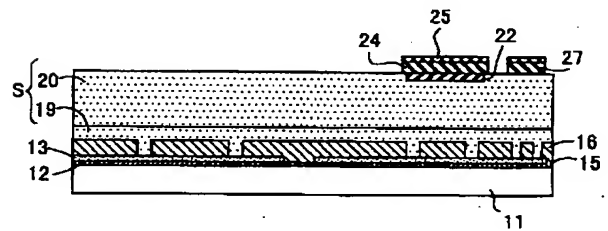
【図 11】



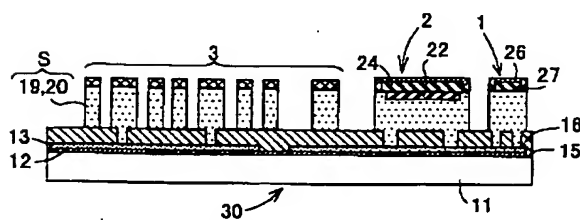
【図 12】



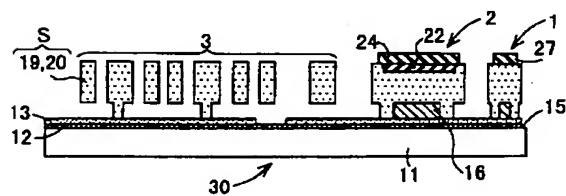
【図 13】



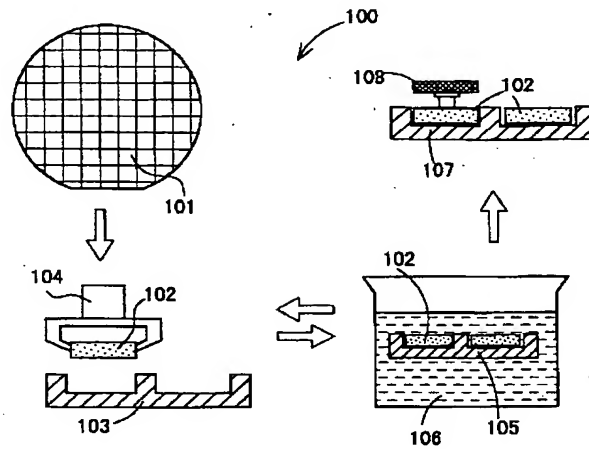
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(72) 発明者 野田 修司
愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシ
ン精機株式会社内

F ターム(参考) 2F105 BB15 CC04 CD05
4M112 AA02 BA07 CA26 DA03 DA06
DA10 DA14 DA16 EA03 EA04